

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-116165

(P2010-116165A)

(43) 公開日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.

B60R 16/02 (2006.01)

F I

B60R 16/02 621J

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-48558 (P2010-48558)	(71) 出願人	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成22年3月5日(2010.3.5)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(62) 分割の表示	特願2008-301528 (P2008-301528) の分割	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
原出願日	平成12年9月4日(2000.9.4)	(72) 発明者	櫻井 康平 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
		(72) 発明者	金川 信康 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

最終頁に続く

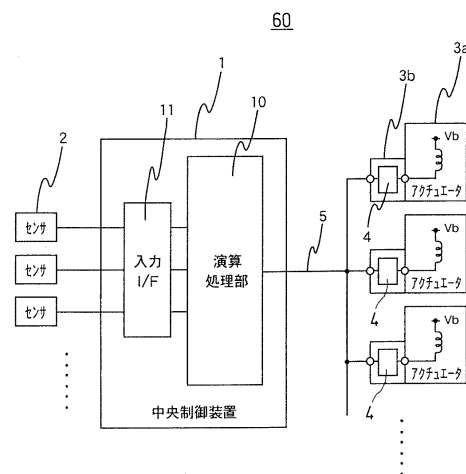
(54) 【発明の名称】 車両制御システム及び該システムを用いた自動車

(57) 【要約】

【課題】 アクチュエータドライバの放熱を容易にして放熱部品コストを削減し、かつ、中央制御装置の小型化及び汎用性の向上を図ることにより、低コストな車両制御システム及び該システムを用いた自動車を提供する。

【解決手段】 中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムであって、該制御システムは、前記アクチュエータ側に、該アクチュエータを駆動するアクチュエータドライバを備え、該アクチュエータドライバは、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部を有して自己独立されるとともに、前記各アクチュエータに対応させて分散配置されてなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムにおいて、該制御システムは、前記アクチュエータ側に、該アクチュエータを駆動するアクチュエータドライバを備え、該アクチュエータドライバは、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部を有して自己独立されるとともに、前記各アクチュエータに対応させて分散配置されることを特徴とする車両制御システム。

【請求項 2】

前記アクチュエータドライバは、タイマ部を有していることを特徴とする請求項 1 記載の車両制御システム。

【請求項 3】

前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ又はアダプタに内蔵されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両制御システム。

【請求項 4】

前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ又はアダプタの外面に着脱可能に搭載され、該コネクタ又はアダプタの端子と電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両制御システム。

【請求項 5】

前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに内蔵されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両制御システム。

【請求項 6】

前記アクチュエータドライバの通信制御部は、シリアル通信制御部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 7】

前記アクチュエータドライバの通信制御部は、無線通信制御部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 8】

前記アクチュエータドライバは、半導体基板上に作製され、ＩＣとされることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 9】

前記アクチュエータドライバは、基板を介さずに金属部材上に直接に搭載され、モールド実装によって、前記アクチュエータに接続されるコネクタ又はアダプタと一体に成形、或いは前記アクチュエータと一体に成形されることを特徴とする請求項 3 又は 5 記載の車両制御システム。

【請求項 10】

前記中央制御装置は、車両のエンジンルーム内に搭載されていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の車両制御システム。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の車両制御システムを用いたことを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車等の車両における制御システム及びこのシステムを用いた自動車に係り、特に、制御システムのコストの削減を図ることができる車両制御システム及びこのシステムを用いた自動車に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

図 11 は、自動車等における従来の車両制御システムの構成図である。該車両制御システム 60 は、中央制御装置（ＥＣＵ）１ と、複数のセンサ 2 と、複数のアクチュエ

10

20

30

40

50

ータ 3 a とから構成されており、車両のエンジンルーム内等に設けられたセンサ 2 の各信号に基づき、車室内に設けられた中央制御装置 1 にて所定の演算が行われ、アクチュエータ 3 a を駆動する。

【 0 0 0 3 】

前記中央制御装置 1 は、入力インタフェース（入力 I / F）1 1 と、演算処理部 1 0 と、アクチュエータドライバ 4 とから構成され、入力 I / F 1 1 がセンサ 2 からの信号を加工して演算処理部 1 0 に出力し、該演算処理部 1 0 が所定の演算を行って最適な制御信号をアクチュエータドライバ 4 に出力し、該アクチュエータドライバ 4 が、コネクタ 3 b を介して、負荷であるアクチュエータ 3 a を駆動する。該アクチュエータドライバ 4 は、中央制御装置 1 の内部に集中して配置されている。

10

【 0 0 0 4 】

このような車両制御システムのうち、自動車のエンジン制御システムは、エンジン回転センサ、水温センサ、及び吸入空気量センサ等の各信号に基づき、中央制御装置であるエンジン制御ユニットにおいて演算処理部であるマイコンが所定の演算を行い、イグニッションコイルを駆動するドライバには、点火信号を出力し、インジェクタを駆動するドライバには、燃料噴射信号を出力し、各種パルプ及びリレースイッチを駆動するドライバには、開閉信号及び開弁量調節信号を出力することにより、エンジンを最適に制御するシステムである。

【 0 0 0 5 】

ここで、図 1 1 の車両制御システム 6 0 においては、アクチュエータドライバ 4 は中央制御装置 1 の内部に集中して配置されている。一方、アクチュエータドライバを中央制御装置の内部ではなく、駆動するアクチュエータに対応させて分散配置する公知例もあり、アクチュエータの汎用性を向上させるために、このようにして分散したアクチュエータドライバを、アクチュエータに接続されるコネクタに内蔵する車両用電子制御装置の通信用コネクタの技術が、特許文献 1 に開示されている。また、車両等における制御システムの他の従来技術としては、特許文献 2 等の技術が各種提案されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 7 9 8 4 1 号公報

30

【 特許文献 2 】 特開平 1 1 - 2 7 5 8 0 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、一般に、車両制御システムにおいて、アクチュエータドライバには、アクチュエータを駆動する際に比較的大きな電流（数アンペア程度）が流れる。アクチュエータドライバには、パワートランジスタ又はパワー MOS を用いることが多く、比較的大きな電流が流れることによって通電時のオン抵抗に起因するジュール熱が発生する。

【 0 0 0 8 】

よって、図 1 1 の従来の車両制御システム 6 0 のように、中央制御装置 1 の内部にアクチュエータドライバ 4 が一箇所に集中して配置される場合には、発熱部品であるアクチュエータドライバ 4 によって中央制御装置 1 全体の発熱量が増大し、制御に悪影響を及ぼし得るという問題がある。

40

【 0 0 0 9 】

特に、近年の自動車は、ハーネスコストや組み立て工数の削減を図るために、前記中央制御装置は、車両の車室内ではなく、エンジンルーム内に搭載される傾向にあり、該中央制御装置は、より一層厳しい温度環境下に曝されることから、これを避けるためには、放熱対策としてヒートシンクや放熱フィン等の放熱部品を設ける必要があり、製造コストひいては車両制御システム全体のコストが増加するという問題が生ずる。

【 0 0 1 0 】

50

この場合に、前記特開平 8 - 7 9 8 4 1 号公報所載の制御システムのように、発熱部品であるアクチュエータドライバを、駆動するアクチュエータに対応させて該アクチュエータ側に分散配置することも考えられるが、単にアクチュエータドライバを分散配置させるだけでは十分ではない。なぜならば、現在のエンジン制御システムには、アクチュエータの断線又はショート等の故障を診断し、中央制御装置の演算処理部にその状況を知らせるための自己診断機能、このような故障時に過電流及び過熱によるアクチュエータドライバの故障を防止するための自己保護機能のほか、シリアル通信線を介した多重通信システムにおいて、分散配置したアクチュエータを P W M (Pulse Width Modulation) 制御する際のタイマ回路等が必須の構成になるからである。

【 0 0 1 1 】

すなわち、本発明者は、中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムにおいては、車両制御システムのコストの削減を図るために、アクチュエータドライバは、前記アクチュエータ側に分散配置させるとともに、分散配置してもシステムの信頼性・機能性を保つために、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部等を備えて自己独立させる必要があるとの新たな知見を得たが、前記従来技術は、前記アクチュエータドライバが、中央制御装置の内部から離れて各アクチュエータ側に対して分散配置されていない、若しくは前記アクチュエータドライバが、中央制御装置の外部に出しても、放熱を容易にするために分散配置されるものではなく、しかも、実際のシステム構築が可能な自己独立したドライバではなく、中央制御装置内の発熱を低減させることによる車両制御システムの放熱部品コスト削減及び前記アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性・機能性等を維持する点については、いずれも格別の配慮がなされていない。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、アクチュエータドライバを分散配置させて中央制御装置内の発熱の抑制化を行って制御システムのコストの削減を図るとともに、アクチュエータドライバを自己独立させて、アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる車両制御システム及び該システムを用いた自動車を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

前記目的を達成すべく、本発明に係る車両制御システムは、基本的には、中央制御装置と、複数のアクチュエータとを備えた車両制御システムであって、該制御システムは、前記アクチュエータ側に、該アクチュエータを駆動するアクチュエータドライバを備え、該アクチュエータドライバは、自己診断部、自己保護部、及び通信制御部を有して自己独立されるとともに、前記各アクチュエータに対応させて分散配置されることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

前記の如く構成された本発明の車両制御システムは、アクチュエータドライバが、中央制御装置から離れてアクチュエータ側に配置されるとともに、該複数のアクチュエータに対応して分散されているので、中央制御装置内の発熱を抑制化を行って制御システムのコストの削減を図ることができ、しかも、アクチュエータドライバが、システムとして自己独立されているので、アクチュエータドライバを分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る車両制御システムの具体的態様は、前記アクチュエータドライバは、タイマ部を有していることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明に係る車両制御システムの他の具体的態様は、前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダプタに内蔵されること、前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダ

10

20

30

40

50

ブタの外面に着脱可能に搭載され、該コネクタ若しくはアダプタの端子と電氣的に接続されること、又は前記アクチュエータドライバは、前記アクチュエータに内蔵されることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

さらにまた、本発明に係る車両制御システムの他の具体的態様は、前記アクチュエータドライバの通信制御部は、シリアル通信制御部を有すること、又は無線通信制御部を有することを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

また、前記アクチュエータドライバは、半導体基板上に作製され、ＩＣとされ、又は前記アクチュエータドライバは、基板を介さずに金属部材上に直接に搭載され、モールド実装によって、前記アクチュエータに接続されるコネクタ若しくはアダプタと一体に成形、或いは前記アクチュエータと一体に成形されることを特徴としている。

10

【 0 0 1 9 】

さらに、前記中央制御装置は、車両のエンジンルーム内に搭載されていること、又は前記車両制御システムを用いた自動車であることを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明に係る車両制御システムは、アクチュエータドライバが、アクチュエータ側に分散配置されるとともに、自己独立されているので、中央制御装置内の発熱を抑制化を行って制御システムのコストの削減を図るとともに、分散配置しても制御システムの信頼性及び機能性を保つことができる。

20

【 0 0 2 1 】

また、以上のような車両制御システムを用いることにより、低コストの自動車を生産することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の第一の実施形態の車両制御システムの構成図。

【 図 2 】 図 1 の車両制御システムを構成するアクチュエータドライバの回路ブロック図。

【 図 3 】 図 1 の車両制御システムを構成するアクチュエータと中央制御装置とを接続するコネクタとの関係を示す図。

30

【 図 4 】 図 1 のアクチュエータドライバに内蔵されるタイマ回路の回路ブロック図。

【 図 5 】 本発明の第二の実施形態の車両制御システムの構成図。

【 図 6 】 本発明の第三の実施形態の車両制御システムの構成図。

【 図 7 】 図 6 の車両制御システムを構成するアクチュエータドライバの回路ブロック図。

【 図 8 】 図 1 の車両制御システムを用いた自動車の平面図。

【 図 9 】 本実施形態のアクチュエータドライバを外面に搭載したコネクタの断面図。

【 図 1 0 】 本実施形態のアクチュエータドライバを内蔵したコネクタの断面図。

【 図 1 1 】 従来の車両制御システムの構成図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

40

以下、図面に基づき本発明の車両制御システムの実施形態について説明する。

図 1 乃至図 4 は第一の実施形態の車両制御システムを示しており、図 1 は、前記車両制御システムの構成図を示したものである。

【 0 0 2 4 】

該車両制御システム 6 0 は、中央制御装置（ＥＣＵ）１と、複数のセンサ２と、複数のアクチュエータ３ a と、複数のアクチュエータドライバ４とから構成されており、車両のエンジンルーム内等に設けられたセンサ２の各信号に基づき、該エンジンルーム内に搭載された中央制御装置１にて所定の演算が行われ、アクチュエータドライバ４を介して、負荷であるアクチュエータ３ a を駆動する。

【 0 0 2 5 】

50

前記中央制御装置 1 は、入力インタフェース（入力 I / F）11 と、演算処理部 10 とから構成される。アクチュエータ 3a は、アクチュエータドライバ 4 によって駆動されており、該アクチュエータドライバ 4 は、中央制御装置 1 から離れて前記アクチュエータ 3a 側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ 3a に対応させてそれぞれ分散して配置されている。

【0026】

アクチュエータドライバ 4 は、後述するように、アクチュエータ 3a に接続されるコネクタ 3b に内蔵され、中央制御装置 1 の演算処理部 10 と一本のシリアル通信線 5 で結ばれている。そして、演算処理部 10 が、センサ 2 の信号を加工した入力 I / F 11 からの信号を取り込み、演算処理部 10 であるマイコンが所定の演算を行って最適な制御信号をアクチュエータドライバ 4 に出力し、該アクチュエータドライバ 4 がアクチュエータ 3a を駆動している。

【0027】

図 2 は、アクチュエータドライバ 4 の回路ブロック図である。

該アクチュエータドライバ 4 は、自己診断部及び自己保護部、タイマ部、通信制御部を有しており、中央制御装置 1 の外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。すなわち、コネクタ 3b に内蔵されたアクチュエータドライバ 4 は、図示のように、N 型パワー MOS トランジスタ 20 と、ツェナーダイオード 21 と、自己診断部として、負荷断線又はドレイン D のグラウンド短絡診断回路 23、過電流又はドレイン D の電源短絡診断回路 24、過熱診断回路 25 と、診断出力制御回路 26 と、自己保護部としてゲート保護回路 22 と、通信制御部としてシリアル通信制御部 27 と、タイマ部としてタイマ回路 28 をそれぞれ内蔵している。

【0028】

N 型パワー MOS トランジスタ 20 は、パワー半導体プロセスを用いて作られたものであり、該トランジスタ 20 のゲート G を制御することによってトランジスタ 20 のオン / オフを行い、ドレイン D に接続された負荷 3aa を駆動する。

【0029】

ツェナーダイオード 21 は、ドレイン D とゲート G の間に設けられ、ドレイン D に誘導性負荷が接続された場合には、ゲート G のオフ時の逆起電圧によって MOS トランジスタ 20 の破壊を防止している。

【0030】

前記自己診断部としての負荷断線又はドレイン D のグラウンド短絡診断回路 23、過電流又はドレイン D の電源短絡診断回路 24、過熱診断回路 25 の自己診断回路は、各回路に応じた異常状態を検出したときには、診断出力制御回路 26 に出力し、該診断出力制御回路 26 は、各異常状態に応じた信号をシリアル通信制御部 27 を介して中央制御装置 1 に出力する。

【0031】

また、前記自己診断部は、過熱を検出したとき又は過電流 / 電源短絡を検出したときには、自己保護部であるゲート保護回路 22 に各異常検出信号を伝えることにより、MOS トランジスタ 20 をオフにし、該トランジスタ 20 の破壊を防止している。

【0032】

シリアル通信制御部 27 は、中央制御装置 1 との間でシリアル通信を行うものであり、シリアル通信のプロトコルに従って信号送受信タイミングを制御するコントローラと、この制御に応じて信号の送受信を行うトランシーバとから構成され、中央制御装置 1 から前記各アクチュエータ 3a の駆動制御信号を受信する一方で、診断出力制御回路 26 からの診断信号を中央制御装置 1 に送信する。なお、中央制御装置 1 側の演算処理部 10 には、前記シリアル通信制御部 27 と同様のシリアル通信制御部（図示省略）が内蔵されている。

【0033】

タイマ回路 28 は、リレースイッチのみならず、PWM（Pulse Width Modulation）駆

10

20

30

40

50

動及びパルス駆動を必要とするアクチュエータをも駆動できるようにするものである。すなわち、アクチュエータ 3 a には、前記リレースイッチのように単にオン/オフ制御を行うもののほか、各種バルブの開弁量調節に使われる比例ソレノイドのように P W M 駆動を要するもの、及びインジェクタのようにパルス駆動を要するもの等があり、一本のシリアル通信線 5 を用い、時分割で様々な種類のアクチュエータ 3 a の駆動信号を送信する場合、例えば、P W M 信号を特定のアクチュエータドライバ 4 に常時送信することは困難である。よって、本実施形態のアクチュエータドライバ 4 は、リレースイッチのほか、P W M 駆動及びパルス駆動を必要とするアクチュエータをも駆動できるようにされている。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、アクチュエータ 3 a とシリアル通信線 5 との関係を示したものである。

10

アクチュエータ 3 a に接続されるコネクタ 3 b は、図示のように、アクチュエータドライバ 4 と中央制御装置 1 の演算処理部 1 0 との間を結ぶシリアル通信線 5 と、車両のバッテリーとを結ぶ電源線 9 a , 9 b との各先端に設けられたコネクタであり、分散配置されたアクチュエータドライバ 4 は、アクチュエータ 3 a に接続されるコネクタ 3 b に内蔵されている。

【 0 0 3 5 】

このように、シリアル通信線 5 によって多重通信する本実施形態の構成は、中央制御装置 1 とアクチュエータドライバ 4 との間を個別に接続する構成 (図 1 1 参照) に比べて省配線化が図られている。なお、アクチュエータドライバ 4 の電源は、電源線 9 a , 9 b に限られず、アクチュエータ 3 a 側から供給するものであっても良い。

20

【 0 0 3 6 】

図 4 は、タイマ回路 2 8 の回路ブロック図を示したものである。

タイマ回路 2 8 は、クロック発生回路 3 0、このクロックを分周する分周回路 3 1、周波数設定レジスタ 3 2、デューティ設定レジスタ 3 3、P W M 出力回路 3 4 から構成される。

【 0 0 3 7 】

上記したように、多重通信システムにおいてアクチュエータの P W M 駆動を行う場合には、まず、中央制御装置 1 が、シリアル通信線 5 を介して、アクチュエータドライバ 4 に対する P W M の周波数設定信号とデューティ設定信号とをタイマ回路 2 8 に送信する。これらの信号は、それぞれ周波数設定レジスタ 3 2、デューティ設定レジスタ 3 3 に格納され、周波数設定レジスタ 3 2 によって内部クロックを所定の P W M 周波数まで分周し、デューティ設定レジスタ 3 3 によって、この分周信号を所望のデューティを有する P W M 信号に変調する。これにより、ソレノイドに流す電流を変化させてバルブの開弁量を変化させたいときには、中央制御装置 1 からデューティ設定信号を送るだけで、アクチュエータドライバ 4 自体が、その信号に応じて前記ソレノイドへの通電量を制御することができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、クロック発生回路 3 0 は、中央制御装置 1 から送られる波形パターンによって発振周波数を随時自己補正できるようになっており、水晶発振子を不要にして、安価な回路として実現されている。

40

【 0 0 3 9 】

なお、十分に高速な信号伝送速度を有するシリアル通信システムを用いる場合には、前記インジェクタのように燃料噴射タイミングを正確に制御する必要があるアクチュエータ 3 a に対しても、タイマ回路 2 8 を内蔵するアクチュエータドライバ 4 を用いて時分割で制御することができる。また、信号伝送速度が遅いときには、前記タイミングを正確に制御しなければならないアクチュエータ 3 a だけは、中央制御装置 1 から専用の通信線を介して制御する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、第二の実施形態の車両制御システムの構成図を示したものである。

該車両制御システム 6 0 A は、中央制御装置 (E C U) 1 A の演算処理部 1 0 とアクチ

50

ュエータドライバ４Ａとの信号線の構成を除き、前記第一の実施形態の車両制御システム６０の構成と同様であることから、以下、この相違点を中心に説明する。

【００４１】

車両制御システム６０Ａのアクチュエータドライバ４Ａは、中央制御装置１Ａから離れて前記アクチュエータ３ａ側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ３ａに対応させてそれぞれ分散してコネクタ３ｂ内に配置されている。さらに、該アクチュエータドライバ４Ａは、自己診断部及び自己保護部、通信制御部を有しており、中央制御装置１Ａの外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。

【００４２】

そして、中央制御装置１Ａの演算処理部１０とアクチュエータドライバ４Ａとの間は、シリアル通信線５とパラレル通信線６とによって結ばれており、センサ２の各信号に基づいて中央制御装置１Ａにて所定の演算が行われ、中央制御装置１Ａからアクチュエータドライバ４Ａへの制御信号は、パラレル通信線６により、アクチュエータドライバ４Ａ毎に送信し、アクチュエータ３ａを駆動する。一方、アクチュエータドライバ４Ａから中央制御装置１Ａへのアクチュエータ３ａの診断信号だけはシリアル通信線５により束になって中央制御装置１Ａに送信されている。なお、この構成により、本実施形態のアクチュエータドライバ４Ａは、必ずしも前記タイマ回路２８を内蔵していなくても良い。

【００４３】

図６及び図７は第三の実施形態の車両制御システムを示しており、図６は、前記車両制御システムの構成図を示したものである。

該車両制御システム６０Ｂは、中央制御装置（ＥＣＵ）１Ｂの演算処理部１０とアクチュエータドライバ４Ｂとの信号送受信の構成を除き、前記第一及び第二の実施形態の車両制御システムの構成と同様であることから、以下、この相違点を中心に説明する。

【００４４】

車両制御システム６０Ｂのアクチュエータドライバ４Ｂは、中央制御装置１Ｂから離れて前記アクチュエータ３ａ側に設けられるとともに、該複数のアクチュエータ３ａに対応させてそれぞれ分散してコネクタ３ｂ内に配置されている。さらに、該アクチュエータドライバ４Ｂは、自己診断部及び自己保護部、タイマ部、無線通信制御部、アンテナを有しており、中央制御装置１Ｂの外部に出しても実際のシステム構築を可能するべく自己独立されている。

【００４５】

そして、中央制御装置１Ｂの演算処理部１０とアクチュエータドライバ４Ｂとの間は、無線によって信号の通信が行われている。すなわち、前記中央制御装置１Ｂは、入力インタフェース（入力Ｉ／Ｆ）１１と、演算処理部１０と、無線通信制御部１２と、アンテナ１３とから構成され、演算処理部１０が、センサ２の信号を加工した入力Ｉ／Ｆ１１からの信号を取り込み、所定の演算を行って最適な制御信号を無線通信制御部１２及びアンテナ１３を介してアクチュエータドライバ４に出力し、該アクチュエータドライバ４Ｂがアンテナ８等を介して前記信号を受信してアクチュエータ３ａを駆動している。

【００４６】

また、該アクチュエータドライバ４Ｂは、図７に示すように、Ｎ型パワーＭＯＳトランジスタ２０と、ツェナーダイオード２１と、自己診断部として、負荷断線又はドレインＤのグランド短絡診断回路２３、過電流又はドレインＤの電源短絡診断回路２４、過熱診断回路２５と、診断出力制御回路２６と、自己保護部としてゲート保護回路２２と、通信制御部として無線通信制御部２９、アンテナ８と、タイマ部としてタイマ回路２８を内蔵している。そして、前記自己診断部としての負荷断線又はドレインＤのグランド短絡診断回路２３、過電流又はドレインＤの電源短絡診断回路２４、過熱診断回路２５の自己診断回路は、各回路に応じた異常状態を検出したときには、診断出力制御回路２６に出力し、該診断出力制御回路２６は、各異常状態に応じた信号を無線通信制御部２９を介して中央制御装置１に出力する。

【００４７】

10

20

30

40

50

なお、タイマ回路 28 は、前述したように、時分割により多重通信を行うときには必須であるが、周波数の異なる別々の無線通信回線を使って、中央制御装置 1B と各々のアクチュエータドライバ 4B 間とを個別に通信する場合には必ずしも必要ではない。

【0048】

図 8 は、前記自己独立したアクチュエータドライバ 4 を、駆動するアクチュエータ 3a に対応させて分散配置させた前記第一の実施形態の車両制御システム 60 を用いた自動車 50 を示したものである。

【0049】

該自動車 50 において、中央制御装置 1 であるエンジン制御ユニットは、ハーネスコストや自動車組み立て工数削減のために、車室 52 内ではなく、より一層温度環境の厳しいエンジンルーム 51 内に搭載されており、エンジン回転センサ、水温センサ、吸入空気量センサ等の各種センサ 2 の出力信号に基づき、中央制御装置 1 の演算処理部 10 が各種演算を行い、イグニッションコイル、インジェクタ、及び各種バルブを駆動するアクチュエータドライバ 4 にシリアル通信線 5 を介して駆動信号を出力し、エンジンの最適制御を行っている。なお、前記第二及び第三の実施形態の車両制御システム 60A、60B を用いた自動車であっても良く、この場合にも前記と同様にエンジンの最適制御を行うことができる。

【0050】

以上のように、本発明の前記実施形態は、上記の構成によって次の機能を奏するものである。

【0051】

すなわち、第一乃至及び第三の実施形態の車両制御システム 60、60A、60B は、アクチュエータドライバ 4、4A、4B が、中央制御装置 1、1A、1B から離れて配置されることにより、該中央制御装置 1、1A、1B 内の発熱を抑制できるため、該中央制御装置 1、1A、1B には、ヒートシンクや放熱フィン等の放熱部品が不要になり、中央制御装置のコストの削減を図ることができる。

【0052】

このことは、中央制御装置に対する温度環境の仕様が特に厳しい自動車において、より大きな効果を発揮することができる。

【0053】

また、発熱量の大きいアクチュエータドライバ 4、4A、4B が、自身が駆動する各アクチュエータ 3a 毎に対応して分散されているので、アクチュエータドライバ 4、4A、4B の個々の発熱量は比較的少なくなり、アクチュエータ 3a 側でのアクチュエータドライバの放熱対策を容易にすることができるとともに、中央制御装置 1、1A、1B を小型化でき、さらに、システムによって異なるアクチュエータを使う場合でも中央制御装置は同一のもので良いため、中央制御装置 1、1A、1B の汎用性を向上させることができる。

【0054】

また、アクチュエータドライバ 4、4A、4B をアクチュエータ 3a 側に配置したことで、中央制御装置 1、1A、1B とアクチュエータ 3a との間の信号線に大電流が流れることがなくなるため、車両制御システム 60、60A、60B からの輻射ノイズの低減を図ることもできる。

【0055】

そして、自己診断・自己保護機能等を備え、中央制御装置の外部に出しても実際のシステム構築が可能な自己独立したアクチュエータドライバ 4、4A、4B を用いることにより、アクチュエータドライバ分散型のシステムを確実に構築することができ、アクチュエータドライバを分散しても車両制御システム 60、60A、60B の信頼性及び機能性を保つことができる。

【0056】

また、個々のアクチュエータドライバ 4、4A、4B の占める面積は、自己診断・自己

10

20

30

40

50

保護機能，タイマ回路，通信制御部等を内蔵しても比較的小さくて済むことから、分散配置されたアクチュエータドライバ 4，4 A，4 B のサイズが変化することもなく、中央制御装置の小型化の分、車両制御システム全体のコスト低減，小型化を実現することができる。

【0057】

さらに、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B は、コネクタ 3 b に内蔵されており、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B をアクチュエータ 3 a と別体で構成させることによって、異なるシステムに対してもアクチュエータ 3 a を共用でき、該アクチュエータ 3 a の汎用性を向上させることができる。

【0058】

しかも、アクチュエータ 3 a には種々の形状のものがあることを鑑みると、一品種ごとにハウジング構造を変えてドライバ 4 を内蔵するよりも、構造が比較的単純でバリエーションも少ないコネクタ 3 b 側にドライバ 4 を内蔵する方が生産性に優れるともいえる。さらに、一般に、アクチュエータ 3 a に内蔵するよりもコネクタ 3 b に内蔵する方がアクチュエータドライバ 4 の周囲の温度は低く、放熱対策がより容易になるとも考えられる。

【0059】

また、第一の実施形態の車両制御システム 60 は、シリアル通信によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、省配線化を行っているため、配線コスト，配線重量、及び車体組み立て工数の削減を図ることができる。さらに、第二の実施形態の車両制御システム 60 A は、シリアル通信線 5 及びパラレル通信線 6 によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、リアルタイムの処理が要求される場合にも充分に対応させることができる。さらにまた、第三の実施形態の車両制御システム 60 B は、無線通信によるアクチュエータドライバ分散型システムであり、信号線を削減でき、車両制御システムの一層の低コスト化を図ることができる。

【0060】

そして、前記車両制御システム 60，60 A，60 B を用いた自動車 50 は、エンジンルーム内 51 が車室内 52 に比べて高温になるものの、発熱部品であるアクチュエータドライバ 4，4 A，4 B を分散させることで、放熱対策が容易になるとともに、中央制御装置 1，1 A，1 B の汎用性も増すため、低コストの自動車を生産することが可能になる。

【0061】

以上、本発明の三つの実施形態について詳述したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱することなく設計において種々の変更ができるものである。

【0062】

例えば、前記各実施形態では、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B は、コネクタ 3 b に内蔵されているが、この構成に限られることなく、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B が、アクチュエータ 3 a に接続されるアダプタに内蔵されるものであっても良く、この場合には、前記アダプタを既存のアクチュエータ 3 a に接続するだけで制御システムを構築することができ、システムの生産性の向上を図ることができる。また、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B が、アクチュエータ 3 a に内蔵されるものであっても良く、この場合にも同様の効果を得ることができる。

【0063】

また、アクチュエータドライバ 4，4 A，4 B は、コネクタ 3 b 等に内蔵されるものに限られず、前記アクチュエータ 3 a に接続されるコネクタ 3 b 又は前記アダプタの外面に着脱可能に搭載され、該コネクタ 3 b 又は前記アダプタの端子と電氣的に接続されていても良い。

【0064】

図 9 は、分散したアクチュエータドライバ 4 をコネクタ 3 b の外面に着脱可能に搭載した状態を示す断面図であり、コネクタ端子 42 には、中央制御装置 1 からの信号線 5 又は信号線 6 が接続され、コネクタ端子 43 には、アクチュエータ 3 a 側のコネクタが接続さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 6 5 】

そして、該コネクタ端子 4 2 , 4 3 は、コネクタ 3 b の上面に突出しており、これに自己診断部等を備えたアクチュエータドライバ 4 を嵌合させることによって、アクチュエータドライバ 4 とコネクタの端子 4 2 , 4 3 とを電氣的・機械的に接続する。このように、アクチュエータドライバ 4 をコネクタ 3 b の外面に着脱可能に搭載させることによって、アクチュエータドライバ 4 の変更等の際には、コネクタ 3 b を変更することなく、アクチュエータドライバ 4 のみの交換で済むことから、生産性及びメンテナンス性に優れるという効果がある。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、アクチュエータドライバ 4 をコネクタ 3 b に内蔵させた場合の実装形態を示しており、リードフレームを用いたドライバ内蔵コネクタの断面図である。

コネクタ端子 4 2 には、中央制御装置 1 からの信号線 5 又は信号線 6 が接続され、コネクタ端子 4 3 には、アクチュエータ 3 a 側のコネクタが接続される。

【 0 0 6 7 】

そして、自己診断部等を備えたアクチュエータドライバ 4 は、バイポーラプロセス、パワー半導体プロセス（DMOS プロセス）、CMOS プロセスを融合した BCD プロセス等を用いて半導体基板たるシリコンウェハ上に作製したワンチップ IC、或いは数個の IC から構成されるマルチチップの IC である。

【 0 0 6 8 】

この IC は、基板を介さずにリードフレームの金属部材（金属ベース）4 0 の上に導電性接着剤等で接着することにより搭載する。ドライバ 4 である IC とコネクタ端子 4 2 , 4 3 の間は、アルミ線又は金線 4 1 でワイヤーボンディングし、その後、樹脂 4 4 を用いて全体をトランスファーモールドすることによってドライバ内蔵コネクタ 3 b を一体に成形する。

【 0 0 6 9 】

この金属ベース 4 0 は、コネクタ 3 b の外部側に向けて露出されており、ドライバ 4 である IC の放熱板としても機能し、モールド実装することによって放熱性が悪化することはないものである。また、アクチュエータドライバ 4 とコネクタ 3 b とをトランスファーモールド実装で一体に成形することにより、製造工程の短縮化を行ってドライバ内蔵コネクタ 3 b を低コストで実現することができる。なお、該アクチュエータドライバ 4 は、前記アダプタと一体に成形、或いは前記アクチュエータと一体に成形しても良いものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

1 , 1 A , 1 B 中央制御装置（ECU）

3 a アクチュエータ

3 b コネクタ

4 , 4 A , 4 B アクチュエータドライバ

2 2 ゲート保護回路（自己保護部）

2 3 負荷断線又はドレインのグランド短絡診断回路（自己診断部）

2 4 過電流又はドレインの電源短絡診断回路（自己診断部）

2 5 過熱診断回路（自己診断部）

2 6 診断出力制御回路（自己診断部）

2 7 シリアル通信制御部（通信制御部）

2 8 タイマ回路（タイマ部）

2 9 無線通信制御部（通信制御部）

4 0 金属部材

4 2 , 4 3 コネクタ端子

5 0 自動車

10

20

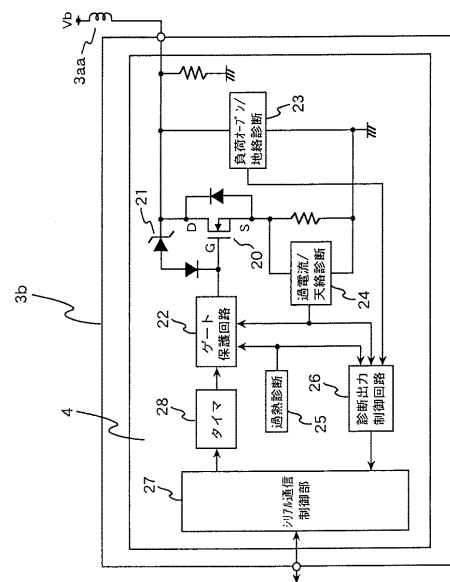
30

40

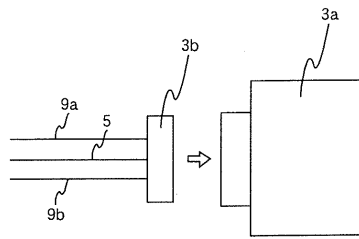
50

6 0 , 6 0 A , 6 0 B 車両制御システム

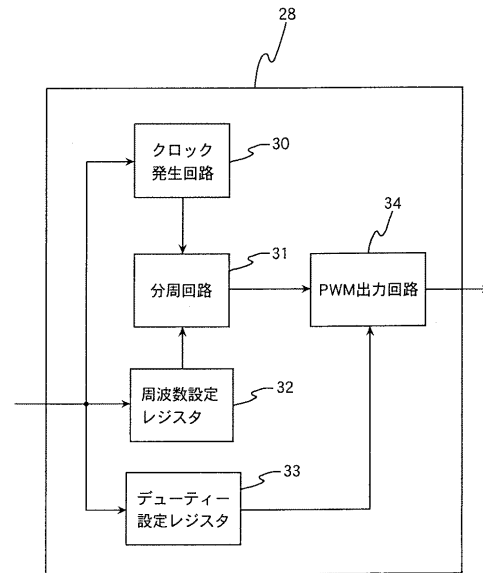
【 図 2 】



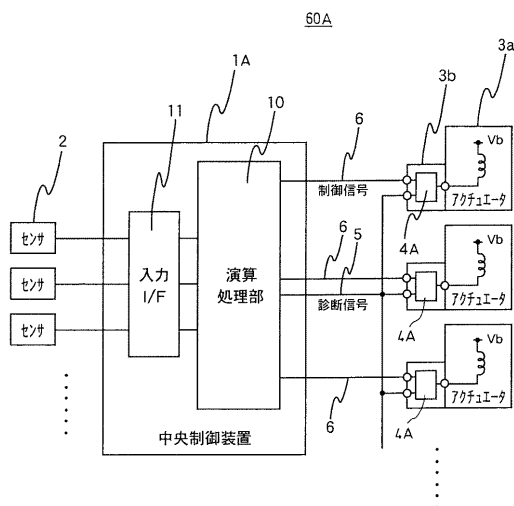
【図 3】



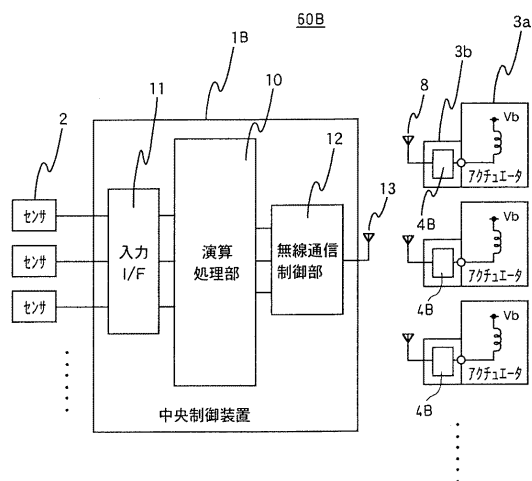
【図 4】



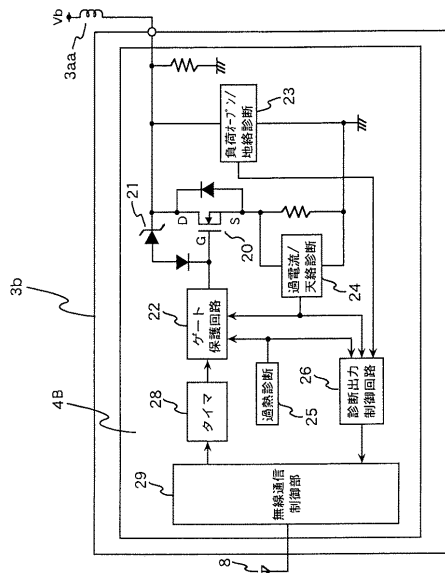
【図 5】



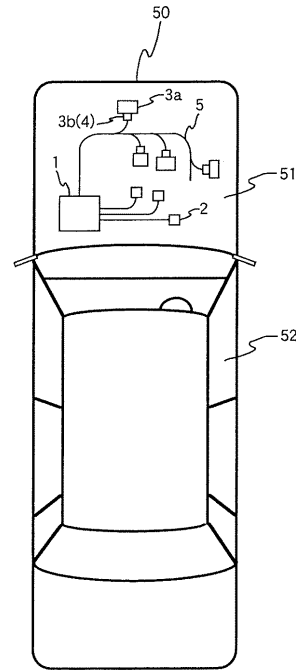
【図 6】



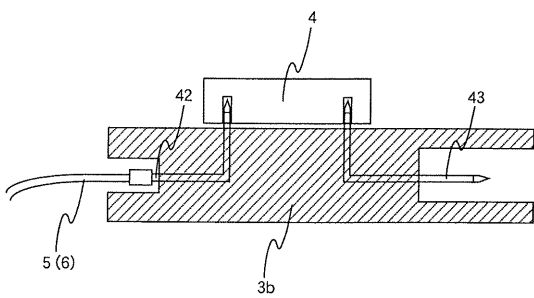
【図 7】



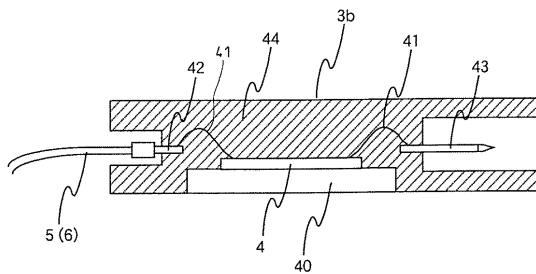
【図 8】



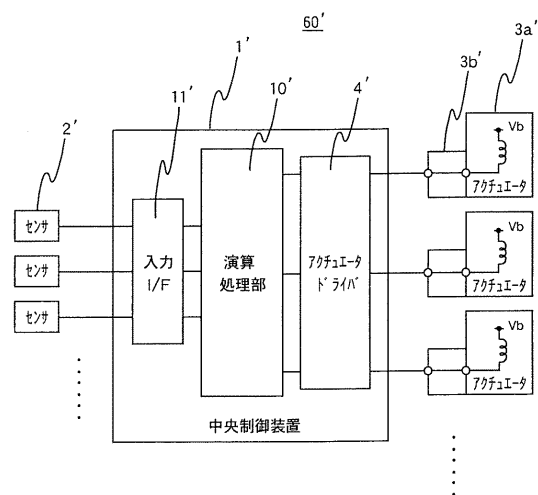
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 村林 文夫
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 渡部 満
茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所自動車機器グ
ループ内
- (72)発明者 林原 年男
茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所自動車機器グ
ループ内